

## 日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

14.07.00

Edu

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年 6月25日

REC'D 04 SEP 2000

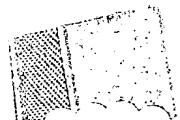
出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第179683号

WIPO PCT

出願人  
Applicant(s):

株式会社神戸製鋼所  
コベルコ建機株式会社



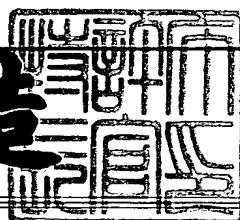
**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 8月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3064401

【書類名】 特許願

【整理番号】 90625063

【提出日】 平成11年 6月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F15B 11/00

【発明の名称】 ハイブリッド建設機械

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸  
製鋼所 神戸総合技術研究所内

【氏名】 鹿児島 昌之

【特許出願人】

【識別番号】 000001199

【氏名又は名称】 株式会社神戸製鋼所

【特許出願人】

【識別番号】 000246273

【氏名又は名称】 油谷重工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089196

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶 良之

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014731

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

---

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

---

【ブルーフの要否】 要

---

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハイブリッド建設機械

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンで駆動される発電機の電力と、該発電機の電力を充電可能な主バッテリの電力と、補助バッテリの電力とで電動機を作動可能にされたハイブリッド建設機械であって、

通常運転時には前記発電機および主バッテリの少なくとも一方の通常電力により前記電動機を作動させる一方、前記通常電力で電動機を作動できない緊急運転時には前記補助バッテリの補助電力で前記電動機を作動させるように切り換え可能な切換手段を有することを特徴とするハイブリッド建設機械。

【請求項2】 前記緊急運転時に、前記補助電力で作動する電動機を選択可能な電動機選択手段を有することを特徴とする請求項1記載のハイブリッド建設機械。

【請求項3】 ハイブリッドショベルであることを特徴とする請求項1または2記載のハイブリッド建設機械。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジンとバッテリとを組み合わせて各種の作業を行うハイブリッドショベル等のハイブリッド建設機械に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ショベル等の建設機械は、一般に、エンジンにより油圧ポンプを駆動し、その油圧によってアクチュエータを駆動するように構成されているが、この構成では、作業時における大きな負荷変動に対応するようにエンジン出力を大幅に変動させながら作業を行う必要があるため、燃費効率が悪いと共に、騒音や排気ガス等の環境上の点でも問題がある。

【0003】

そこで、近年においては、エンジンに電動機や発電機を連結し、エンジン出力

の一部や全部を電力に変換し、軽負荷の作業時に余った電力をバッテリに充電しておき一方、重負荷の作業時にバッテリから電を取り出して重負荷の作業に利用するというハイブリッド建設機械およびその制御装置が開発や提案されている（実開平5-48501号公報や特開平10-42587号公報等）。そして、この構成であれば、例えば図4に示すように、作業負荷（作業エネルギー）の変動分をバッテリの充放電で平滑化することができるため、作業負荷（作業エネルギー）が大幅に変動した場合であっても、エンジン出力の変動を最小限に抑制することができ、結果として良好な燃費効率、低騒音化および排気ガスの低減化を実現することが可能になっている。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の構成では、エンジンや発電機、バッテリ等が故障することによって、発電機やバッテリから電力を得ることができなくなると、電動機を作動させることができないため、以後の動作を行うことができない。従って、例えばショベルがブームを上昇したときに故障した場合には、ブームが上方で停止した状態となり、この状態が修理を完了するまで放置されることになるため、安全上の問題が発生する。

#### 【0005】

そこで、本発明は、故障等により発電機やバッテリから電力を得ることができなくなったときに、電動機を緊急に作動させて安全性を確保することができるハイブリッド建設機械を提供するものである。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1の発明は、エンジンで駆動される発電機の電力と、該発電機の電力を充電可能な主バッテリの電力と、補助バッテリの電力とで電動機を作動可能にされたハイブリッド建設機械であって、通常運転時には前記発電機および主バッテリの少なくとも一方の通常電力により前記電動機を作動させる一方、前記通常電力で電動機を作動できない緊急運転時には前記補助バッテリの補助電力で前記電動機を作動させるように切り換え可能な切換手段を

有することを特徴としている。

#### 【0007】

上記の構成によれば、通常運転時に発電機や主バッテリ等の故障により電動機に対して通常電力を供給することができなくなったときに、切換手段により補助バッテリに切り換えることによって、補助バッテリからの補助電力で電動機を作動させて緊急運転することができるため、建設機械を安全な場所に移動したり、安全な姿勢に復帰して安全性を確保した後に、故障箇所の修理を行うことができる。

#### 【0008】

請求項2の発明は、請求項1記載のハイブリッド建設機械であって、前記緊急運転時に、前記補助電力で作動する電動機を選択可能な電動機選択手段を有することを特徴としている。

上記の構成によれば、電動機選択手段で選択された電動機のみが補助電力で作動するため、多くの電動機を同時に作動させる必要のある主バッテリよりも小さな容量の補助バッテリを採用することができる。これにより、補助バッテリを小型化することができるため、補助バッテリを搭載することによる建設機械の大型化を必要最小限に抑制することができる。さらに、誤操作による意図しない動作を防止することによって、より安全性を向上させることができる。

#### 【0009】

請求項3の発明は、請求項1または2記載のハイブリッド建設機械であって、ハイブリッドショベルであることを特徴としている。

上記の構成によれば、ハイブリッドショベルが例えばブームやアームを上昇させる等の各種の姿勢をとるため、このような姿勢で停止したときに好適に適用することができる。

#### 【0010】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図1ないし図3に基づいて以下に説明する。尚、以降の説明においては、シリーズ型ハイブリッド方式を採用したハイブリッドショベルについて説明するが、パラレル型ハイブリッド方式を採用したハイブリッドショ

ベルに適用することもできる。

本実施の形態に係るハイブリッド建設機械であるハイブリッドショベルは、図3に示すように、下部走行体1と、下部走行体1の上面中心部に旋回可能に設けられた上部旋回体2と、上部旋回体2の前部に設けられた堀削アタッチメント3とを有している。下部走行体1は、両端部に平行配置された一対のクローラフレーム4と、各クローラフレーム4の周囲に回転可能に設けられ、地面に対して面状に接地するクローラ5と、クローラ5を回転駆動する減速機35・36および電動機6・7とを有している。そして、このように構成された下部走行体1は、各クローラ5を減速機35・36を介して電動機6・7により個別に正方向および逆方向に回転駆動することによって、ショベル全体を地面に対して前進や後退、回転、旋回させる。

#### 【0011】

上記の下部走行体1の上面中心部には、旋回軸8aが下部走行体1に対して直交して設けられている。旋回軸8aの上部には、上部旋回体2の一部を構成する旋回フレーム8が回動自在に設けられている。旋回フレーム8の上面には、オペレータの操縦室となるキャビン9と、保護カバー40で覆われた機械収容部41とが設けられていると共に、上述の堀削アタッチメント3のブーム17およびブームシリンダ18の一端部が上下方向に回動自在に設けられている。

#### 【0012】

機械収容部41内には、旋回用電動機13および減速機14が設けられていると共に、ブーム用電動機15とブームポンプ16とを一体化して備えたブーム用一体型アクチュエータA1が設けられている。旋回用電動機13は、減速機14を介して旋回フレーム8を旋回軸8aを旋回中心として旋回駆動する。また、ブーム用一体型アクチュエータA1は、上述のブームシリンダ18に図示しない油圧配管を介して接続されており、ブームシリンダ18のシリンダロッドを油圧により進退移動させることによって、ブーム17の先端側(他端側)を上下動させる。

#### 【0013】

上記のブーム17の先端部には、アーム19が回動自在に設けられている。ア

ーム19の先端部には、バケット21が回動自在に設けられている。また、ブーム17とアーム19とは、アームシリンダ20を介して連結されており、アーム19とバケット21とは、バケットシリンダ22を介して連結されている。これらのシリンダ20・22には、アーム用一体型アクチュエータA2とバケット用一体型アクチュエータA3とがそれぞれ設けられており、各アクチュエータA2・A3は、電動機23・25とポンプ24・26とを一体化して構成されている。そして、各アクチュエータA2・A3は、シリンダ20・22のシリンダロッドを油圧により進退移動させることによって、アーム19およびバケット21をそれぞれ上下方向に回動させる。

#### 【0014】

また、上述の機械収容部41内には、旋回用電動機13やブーム用一体型アクチュエータA1の他に、エンジン10や、エンジン10の回転速度（エンジン出力）に応じた交流電力を生成する発電機11、通常運転時に使用される主バッテリ12、主バッテリ12が使用不能になった緊急運転時に使用される補助バッテリ42等が設けられている。尚、上記の両バッテリ12・42には、鉛蓄電池やニッケル水素蓄電池のような電力を繰り返して充放電可能な二次電池が使用される。

#### 【0015】

上記の発電機11は、図1に示すように、制御装置のモータコントローラ37に接続されている。モータコントローラ37は、上述の各種の電動機6・7・13・15・23・25に接続されていると共に、主バッテリ12および補助バッテリ42に切換スイッチ43を介して接続されている。切換スイッチ43は、二方向に連動して切換可能なスイッチ部43a～43cを3系統備えており、2系統のスイッチ部43a・43bは、主バッテリ12に対する充電およびその停止の切換えに使用され、残りの1系統のスイッチ部43cは、主バッテリ12からの放電と補助バッテリ42からの放電との切換えに使用される。そして、切換スイッチ43は、通常運転時において全スイッチ部43a～43cが主バッテリ12とモータコントローラ37とを接続状態にするように設定されており、緊急運転時にスイッチ部43a・43bが主バッテリ12から切り離され、スイッチ部

43cが補助バッテリ42とモータコントローラ37とを接続状態にするよう切り換えられる。尚、切換スイッチ43の切換え操作は、オペレータにより手動で行われても良いし、電力低下等の異常を検知したときに自動で行われても良い。

#### 【0016】

上記のモータコントローラ37は、発電機11からの交流電力を直流電力に変換したり、バッテリ12・42からの直流電力を交流電力に変換する電力変換機能（インバータ機能）や、操作レバー45からの操作信号に基づいて例えば主バッテリ12から電力変換して得た交流電力を各電動機6・7・13・15・23・25に出力する電動機作動機能、発電機11で生成された電力を主バッテリ12に充電する通常充電機構、各電動機6・7・13・15・23・25で生じた回生電力を主バッテリ12に充電する回生充電機能等の諸機能を備えており、これら諸機能を主バッテリ12の充電量や発電機11の発電量等に基づいて任意に実行する。

#### 【0017】

また、モータコントローラ37は、バッテリ切換検出部52とアクチュエータ切換部53とを有している。バッテリ切換検出部52には、切換スイッチ43が接続されており、切換スイッチ43における各スイッチ部43a～43cの切換え状態を検出して切換え検出信号としてアクチュエータ切換部53に出力する。また、アクチュエータ切換部53には、上記のバッテリ切換検出部52の他、操作レバー45およびアクチュエータ選択スイッチ54が接続されている。これらの操作レバー45およびアクチュエータ選択スイッチ54は、図3のキャビン9内に設けられており、操作レバー45は、オペレータによる操作量に応じた操作信号を出力する。また、アクチュエータ選択スイッチ54は、補助バッテリ42の電力により作動可能にする電動機6・7・13・15・23・25をオペレタが指定する際に使用される。

#### 【0018】

上記のようにして各部45・52・54から各信号が入力されるアクチュエータ切換部53は、図2のアクチュエータ選択ルーチンを実行しながらバッテリ切

換検出部52からの切換え検出信号を監視しており、この信号を基にして主バッテリ12への接続状態であると認識したときに、全ての電動機6・7・13・15・23・25を作動可能にする一方、補助バッテリ42への接続状態であると認識したときに、アクチュエータ選択スイッチ54で選択された特定の電動機6・7・13・15・23・25のみを作動可能にする。

#### 【0019】

上記の構成において、ハイブリッドショベルの動作について説明する。

図3のキャビン9内のオペレータが運転キーを回動させる等の始動操作を行うことによって、モータコントローラ37に電源が投入されると共にエンジン10が運転されると、モータコントローラ37は、先ず、主バッテリ12の充電量を確認し、充電量が不十分であれば、エンジン10により回転駆動される発電機11で生成された交流電力を直流電力に変換して主バッテリ12を充電する。尚、主バッテリ12の充電量が極めて不十分である場合には、エンジン10の出力（回転速度）を増大させて発電機11の発電量を増大させることによって、主バッテリ12に対する充電を早急に行う。一方、主バッテリ12の充電量が十分であれば、エンジン10の出力（回転速度）を最低のアイドリング状態にしたり、エンジン10を停止することによって、主バッテリ12の過剰な充電を防止しながら、操作レバー45から操作信号が入力されるまで待機する。

#### 【0020】

次に、オペレータが所定の作業を行うように操作レバー45を操作すると、操作レバー45から操作量に応じた操作信号が出力される。操作信号は、モータコントローラ37のアクチュエータ切換部53に入力される。この際、アクチュエータ切換部53においては、図2のアクチュエータ選択ルーチンを実行しながらバッテリ切換検出部52からの切換え検出信号を基にして切換スイッチ43の接続状態（選択状態）を監視している（S1）。そして、主バッテリ12への接続状態であると認識した場合には（S1, YES）、操作レバー45からの操作信号に応じた操作量でもって各電動機6・7・13・15・23・25を作動させるように主バッテリ12や発電機11からの通常電力を利用して作業を行う。

#### 【0021】

次に、作業を行っているときに、エンジン10や発電機11、主バッテリ12等が故障することによって、電動機6・7・13・15・23・25に対して通常電力を供給することができなくなると、作業の途中で図3のブーム17やアーム19等が停止する。そして、例えばブーム17が上方に回動した姿勢で停止した場合には、故障箇所の修理中に突然にブーム17が自重で降下するおそれがあるため、作業員にとって極めて危険である。また、傾斜地で停止した場合には、ショベルのバランスが悪いと共に、傾斜した状態で修理用の工具を取り扱う必要があるため、作業員に大きな負担がかかる。

#### 【0022】

そこで、作業の途中で停止した場合には、オペレータが切換スイッチ43の接続状態を主バッテリ12から補助バッテリ42に切り換えることによって、補助バッテリ42の補助電力がモータコントローラ37を介して各電動機6・7・13・15・23・25に供給可能にされる。切換スイッチ43の接続状態が切り換えられると、この接続状態を検出したバッテリ切換検出部52が補助バッテリ42への接続状態であることを示す切換え検出信号をアクチュエータ切換部53に出力する。そして、アクチュエータ切換部53が切換え検出信号を基にして補助バッテリ42への接続状態であると認識すると(S1, NO)、アクチュエータ選択スイッチ54からの選択信号を取り込み、この選択信号を基にしてブーム17の作動が選択されているか否かを判定する(S3)。例えばブーム17が上方に回動した姿勢で停止した場合において、オペレータがアクチュエータ選択スイッチ54における“ブーム選択”を指定すると、ブーム17が選択されていると判定し(S3, YES)、ブーム用電動機15のみを補助バッテリ42からの電力で作動可能にする(S4)。これにより、オペレータが操作レバー45を操作することによって、ブーム17を安全な位置まで降下させることができると共に、誤操作した場合でも、オペレータの意図しない動作でショベルで作動することはない。

#### 【0023】

また、ブーム17が選択されていなければ(S1, NO)、アーム19が選択されているか否かを判定し(S5)、選択されていれば(S5, YES)、アーム

ム用電動機23のみを作動可能にする(S6)。一方、選択されていなければ(S5, NO)、バケット21が選択されているか否かを判定する(S7)。そして、バケット21が選択されていれば(S7, YES)、バケット用電動機25のみを作動可能にする一方(S8)、選択されていなければ(S7, NO)、旋回動作が選択されているか否かを判定する(S9)。旋回動作が選択されていれば(S9, YES)、旋回用電動機13のみを作動可能にする一方(S10)、選択されていなければ(S9, NO)、走行動作が選択されているか否かを判定し(S11)、走行動作が選択されていれば(S11, YES)、左走行用電動機6および右走行用電動機7のみを作動可能にする(S12)。

#### 【0024】

そして、このようにして選択した特定の電動機6・7・13・15・23・25のみを作動可能にしてショベルを安全な姿勢や安全な場所に移動した後、故障箇所の検出や修理を行う。この後、修理が完了すれば、切換スイッチ43を主バッテリ12への接続状態に切り換えることによって、全電動機6・7・13・15・23・25を通常電力で作動可能にして通常の動作で作業を行う。

#### 【0025】

以上のように、本実施形態のハイブリッドショベルは、エンジン10で駆動される発電機11の電力と、発電機11の電力を充電可能な主バッテリ12の電力と、補助バッテリ42の電力とで電動機15等を作動可能にされたものであって、通常運転時には発電機11および主バッテリ12の少なくとも一方の通常電力により電動機15等を作動させる一方、通常電力で電動機15等を作動できない緊急運転時には補助バッテリ42の補助電力で電動機15等を作動させるように切り換える切換スイッチ43(切換手段)を有した構成にされている。

#### 【0026】

上記の構成によれば、通常運転時に発電機11や主バッテリ12等の故障により電動機15等に対して通常電力を供給することができなくなったときに、切換スイッチ43により補助バッテリ42に切り換えることによって、補助バッテリ42からの補助電力で電動機15等を作動させて緊急運転することができるため、建設機械を安全な場所に移動したり、安全な姿勢に復帰して安全性を確保した

後に、故障箇所の修理を行うことができる。

#### 【0027】

また、ハイブリッドショベルは、緊急運転時に、補助電力で作動する電動機15等を選択可能なアクチュエータ選択スイッチ54（電動機選択手段）を有した構成にされている。これにより、アクチュエータ選択スイッチ54で選択された電動機15等のみが補助電力で作動するため、多くの電動機15等を同時に作動させる必要のある主バッテリ12よりも小さな容量の補助バッテリ42を採用することができる。これにより、補助バッテリ42を小型化することができるため、補助バッテリ42を搭載することによるショベルの大型化を必要最小限に抑制することができる。さらに、誤操作による意図しない動作を防止することによって、より安全性を向上させることができる。

#### 【0028】

また、本実施形態の構成は、ブーム17やアーム19を上昇させる等の各種の姿勢をとるハイブリッドショベルに対して好適に適用することができるが、これに限定されるものではなく、ブルドーザやクレーン等の全てのハイブリッド建設機械に適用することができる。

#### 【0029】

##### 【発明の効果】

請求項1の発明は、エンジンで駆動される発電機の電力と、該発電機の電力を充電可能な主バッテリの電力と、補助バッテリの電力とで電動機を作動可能にされたハイブリッド建設機械であって、通常運転時には前記発電機および主バッテリの少なくとも一方の通常電力により前記電動機を作動させる一方、前記通常電力で電動機を作動できない緊急運転時には前記補助バッテリの補助電力で前記電動機を作動させるように切り換える可能な切換手段を有する構成である。

#### 【0030】

---

上記の構成によれば、通常運転時に発電機や主バッテリ等の故障により電動機に対して通常電力を供給することができなくなったときに、切換手段により補助バッテリに切り換えることによって、補助バッテリからの補助電力で電動機を作動させて緊急運転することができるため、建設機械を安全な場所に移動したり、

---

安全な姿勢に復帰して安全性を確保した後に、故障箇所の修理を行うことができるという効果を奏する。

#### 【0031】

請求項2の発明は、請求項1記載のハイブリッド建設機械であって、前記緊急運転時に、前記補助電力で作動する電動機を選択可能な電動機選択手段を有する構成である。

上記の構成によれば、電動機選択手段で選択された電動機のみが補助電力で作動するため、多くの電動機を同時に作動させる必要のある主バッテリよりも小さな容量の補助バッテリを採用することができる。これにより、補助バッテリを小型化することができるため、補助バッテリを搭載することによる建設機械の大型化を必要最小限に抑制することができる。さらに、誤操作による意図しない動作を防止することによって、より安全性を向上させることができるという効果を奏する。

#### 【0032】

請求項3の発明は、請求項1または2記載のハイブリッド建設機械であって、ハイブリッドショベルである構成である。

上記の構成によれば、ハイブリッドショベルが例えばブームやアームを上昇させる等の各種の姿勢をとるため、このような姿勢で停止したときに好適に適用することができるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

ハイブリッドショベルの制御装置のブロック図である。

##### 【図2】

アクチュエータ選択ルーチンのフローチャートである。

##### 【図3】

ハイブリッドショベルの全体概略側面図である。

##### 【図4】

ハイブリッド方式で作業した場合におけるバッテリの充放電の状態を示す説明図である。

## 【符号の説明】

- 1 下部走行体
- 2 上部旋回体
- 3 堀削アタッチメント
- 4 クローラフレーム
- 5 クローラ
- 8 旋回フレーム
- 9 キャビン
- 10 エンジン
- 11 発電機
- 12 主バッテリ
- 13 旋回用電動機
- 14 減速機
- 15 ブーム用電動機
- 16 ブームポンプ
- 17 ブーム
- 18 ブームシリンダ
- 19 アーム
- 20 アームシリンダ
- 21 バケット
- 22 バケットシリンダ
- 23 アーム用電動機
- 24 アームポンプ
- 41 機械収容部
- 42 補助バッテリ

---

- 43 切換スイッチ
- 45 操作レバー
- 52 バッテリ切換検出部

---

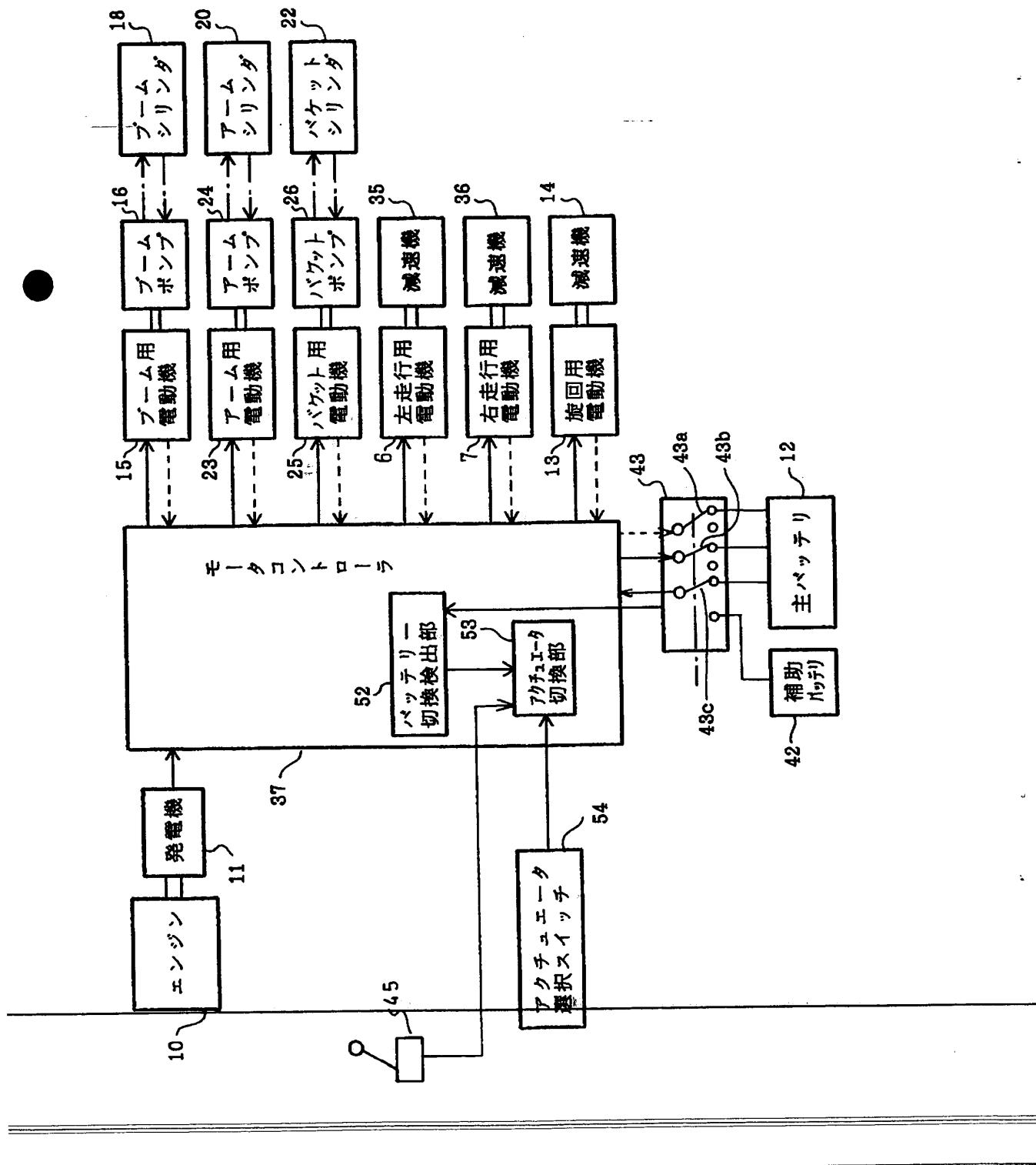
- 53 アクチュエータ切換部

特平11-179683

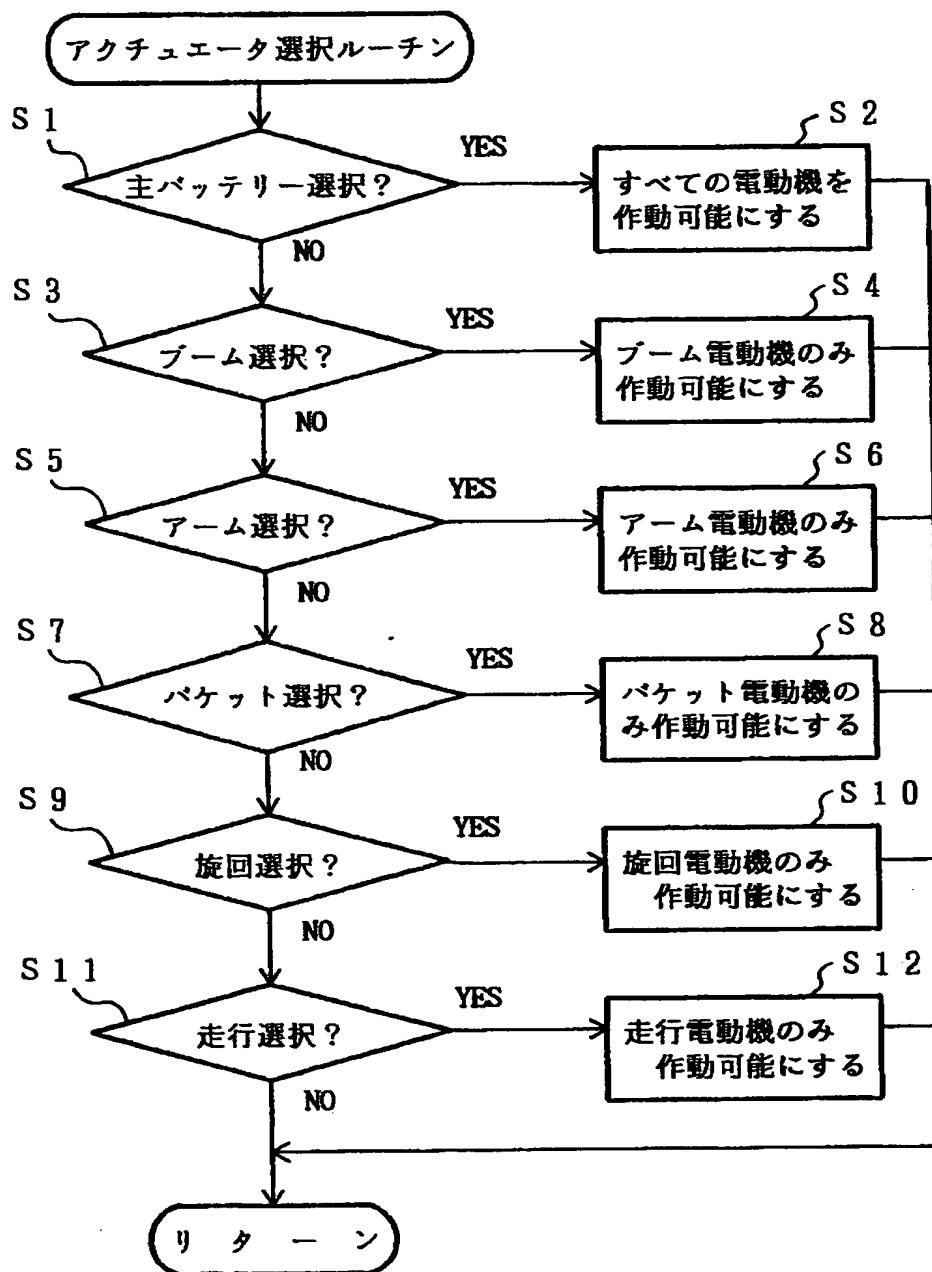
54 アクチュエータ選択スイッチ

【書類名】 図面

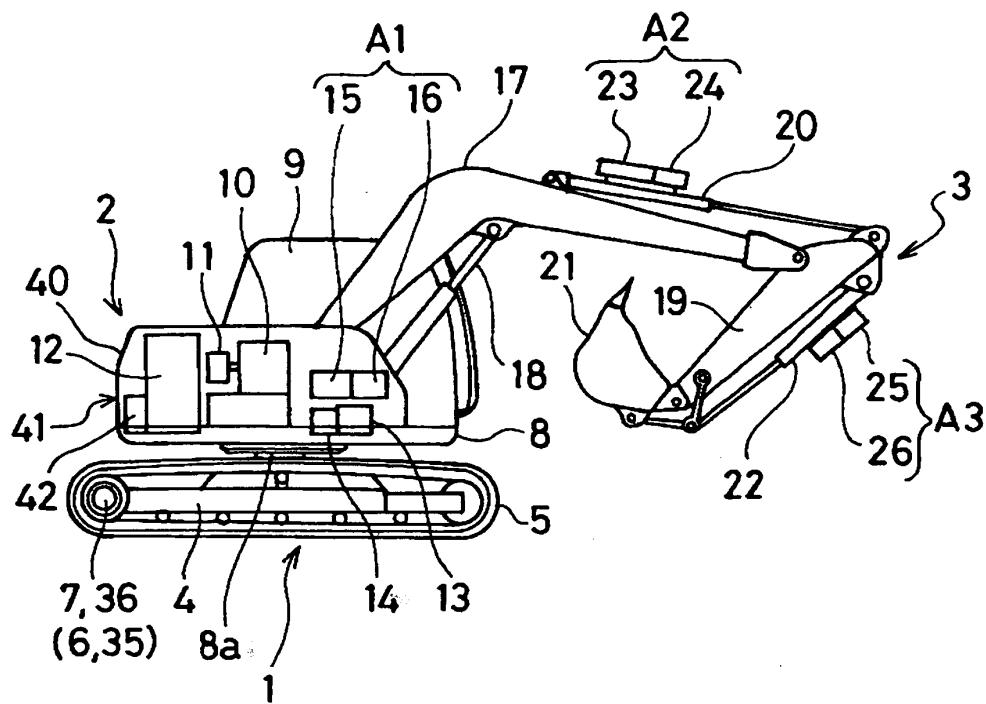
【図1】



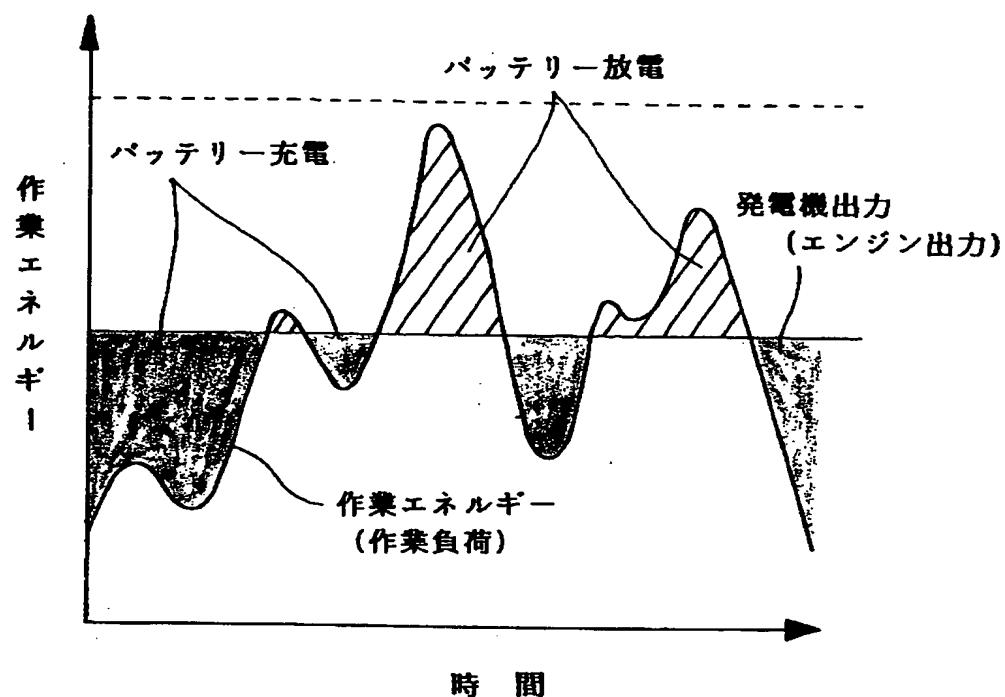
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 故障等により発電機11や主バッテリ12から電力を得ることができなくなったときに、電動機を緊急に作動させて安全性を確保する。

【解決手段】 エンジン10で駆動される発電機11の電力と、発電機11の電力を充電可能な主バッテリ12の電力と、補助バッテリ42の電力とで電動機15等を作動可能にされたものである。通常運転時には発電機11および主バッテリ12の少なくとも一方の通常電力により電動機15等を作動させる一方、通常電力で電動機15等を作動できない緊急運転時には補助バッテリ42の補助電力で電動機15等を作動させるように切り換え可能な切換スイッチ43を有している。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000001199]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

氏 名 株式会社神戸製鋼所

## 出願人履歴情報

識別番号 [000246273]

1. 変更年月日 1990年 8月 7日

[変更理由] 新規登録

住 所 広島県広島市安佐南区祇園3丁目12番4号  
氏 名 油谷重工株式会社

2. 変更年月日 1999年10月 4日

[変更理由] 名称変更

住 所 広島県広島市安佐南区祇園3丁目12番4号  
氏 名 コベルコ建機株式会社